Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Freien
Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Hermann F r a n k e

O p e r a t i o n s d a u e r
und postoperative Komplikationen

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Gudrun Graß
aus Hamburg - Altona

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546510_0045

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Freien
Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Hermann F r a n k e

O p e r a t i o n s d a u e r
und postoperative Komplikationen

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Gudrun Graß
aus Hamburg - Altona

Dekan: Professor Dr. med. Hans Heinz N a u m a n n

Referent: Priv. Doz. Dr. med. Rudolf H ä r i n g

Korreferent: Professor Dr. med. Hermann F r a n k e

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 21. November 1968

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung und historischer Überblick	3
II.	Material und Methodik	7
	A. Krankengut	
	B. Auswertungsmethoden	
	C. Ergebnisse	
III.	Diskussion	20
IV.	Zusammenfassung	24
V.	Literaturverzeichnis	26
VI.	Anhang	28

I. Einleitung und historischer Überblick

Täglich verlassen Hunderte von Chirurgen den Operationssaal. Sie haben sich alle unterschiedlich lange bei der Operation um das Wohl des Patienten bemüht und hoffen nun, daß möglichst bald die Genesung ohne Komplikationen eintritt. Wovon aber hängt der postoperative Verlauf ab? Spielt neben der Grundkrankheit, dem Alter, dem Geschlecht, etwaigen Stoffwechselstörungen und dem Allgemeinzustand des Patienten dabei auch die Länge der Operation eine Rolle? Ist es bei dem heutigen Stand der Anaesthesie gleichgültig, ob man zum Beispiel eine Cholecystektomie in 30 Minuten beendet oder sie durch äußerst sorgfältiges Präparieren und Blutstillen über zwei Stunden ausdehnt? Treten durch das Freiliegen innerer Organe und durch die Keimbesiedlung der Wundfläche während einer längeren Operationsdauer häufiger Komplikationen auf? Beeinflußt umgekehrt auch das Alter des Patienten die Dauer der Operation? Forscht man in der medizinischen Fachliteratur, so findet man nur wenige Autoren, die sich mit diesen Fragen beschäftigt haben.

Bis zur Einführung der Narkose bemühte man sich, durch extrem schnelles Operieren dem Patienten unnötige Schmerzen zu ersparen. So soll LARREY, der Leibarzt Napoleons, nach der Schlacht bei Borodino 200 Amputationen in 24 Stunden ausgeführt haben. Von v. LANGENBECK wird be-

richtet, daß er für seine Oberkieferresektionen jeweils nur zwei Minuten benötigte. ROUX soll sechs Operationen in zwei Stunden ausgeführt haben. Der Hirnchirurg CUSHING, ein Schüler HALSTEDs, forderte 1909 in der Mitchell Banks Memorial Lecture lieber langsam, aber dafür sorgfältig zu operieren, um bessere Resultate zu erzielen. Aus jener Zeit stammt der Begriff der "Seidentechnik", da man unzählige kleine Seidenligaturen zur Blutstillung anlegte.

HAVERS erkannte dagegen etwa zur selben Zeit in Europa, daß auch das an sich notwendige exakte anatomische Präparieren Grenzen hat, und daß es keinesfalls gleichgültig ist, wie lange eine Muskelerschlaffung dauert, eine künstliche Beatmung anhält, das Integument gespalten und das Gewebe offenliegt und wie lange Durchblutungsstörungen bestehen.

1949 wies OGILVIE darauf hin, daß während der ganzen Operationsdauer die Lebensvorgänge des Patienten auf einer tieferen Ebene arbeiten. Der Stoffwechsel versucht, mit neuen ihm zugeführten Substanzen fertig zu werden. Die Gewebe werden trocken und kühlen ab. Das Schlimmste vor allem: seine Waden, seine Unterschenkel, sein Gesäß verbleiben regungslos gegen den Tisch gepreßt. Der verminderte Blutstrom, der die Femoralvene erreicht, hat seine Wege unter dem Leistenband hindurchzufinden, das durch die unnatürliche Streckstellung des Oberschenkels fest angespannt ist. Solche Bedingungen setzen ein hoch-

gradiges Trauma, wenn sie länger als zwei Stunden dauern.

Diese Ansicht vertraten auch McKEER und PACK. Sie berichten u.a. daß nach totalen Magenexstirpationen, die länger als sechs Stunden dauerten, in 77,4 % Dehiszenzen der Anastomosen auftraten. Ferner häuften sich auffallend tödliche respiratorische und kardiovasculäre Komplikationen.

NISSEN kam 1958 zu dem Schluß, daß im Durchschnitt, d.h. bei gut vorbereiteten Patienten jüngeren und mittleren Alters, die Operationszeit keine ausschlaggebende Bedeutung hat. Bei kritischem Zustand des Kranken aber ist es nicht gleichgültig, ob man zum Beispiel eine Magenresektion in einer oder drei bis vier Stunden ausführt. 1960 fand der Anästhesist BELVILLE, daß mit der Dauer der Narkose besonders nach abdominellen Eingriffen Übelkeit und Erbrechen postoperativ zunehmen. SELENY (1963) dagegen war anderer Meinung. Er beobachtete keinen Zusammenhang zwischen Operationsdauer und postoperativem Erbrechen. Aus klinischen Untersuchungen, die die Operationszeit betreffen, fordert SCHREIBER (1964) das zeitsparende Operieren.

Heute noch gibt es viele Chirurgen, die unterstützt durch die bessere Narkose, Anhänger der Halstead-Cushing Schule sind, also der Operationsdauer keine besondere Bedeutung beimessen.

Um nun die Bedeutung der Operationsdauer zu ermessen, wurden vorliegende Untersuchungen angestellt, denen folgende Fragen zugrunde lagen:

Welche Korrelationen bestehen zwischen Operationsdauer und

1. der Häufigkeit von postoperativen Komplikationen,
2. der Operationsletalität,
3. der postoperativen Liegedauer,
4. dem Alter der Patienten und ihrer Operationsgefährdung?

II. Material und Methodik

Aus dem Krankengut der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin wurden 11 Kollektive jeweils typischer chirurgischer Eingriffe zusammengestellt, die aus den Jahren 1964 bis März 1967 stammen. Im einzelnen handelt es sich um

113 Cholecystektomien wegen eines Gallensteinleidens ohne Choledochuseröffnung

104 Cholecystektomien wegen eines Steinleidens mit Choledochotomie

108 Magenresektionen nach Billroth II in der Modifikation von Polya-Reichel wegen eines Ulcus duodeni oder ventriculi

77 subtotale Magenresektionen Typ Billroth II wegen eines Carcinoms

64 Kardiaresektionen und Gastrektomien wegen eines Magencarcinoms

103 abdomino-sacrale Rektumamputationen wegen eines Carcinoms

81 Hemicolektomien wegen eines Carcinoms

104 Eingriffe an der Aorta abdominalis wegen obliterierender Gefäßerkrankungen (Aorto-femoraler Bypass)

57 Porto-cavale Anastomosen im Blutungsintervall bei portaler Hypertension

55 Pneumonektomien wegen Bronchuscarcinom

89 Verschraubungen einer Schenkelhalsfraktur

Von diesen insgesamt 955 Patienten wurden die Krankengeschichten und Operationsberichte bearbeitet. Notiert wurden jeweils:

1. das Alter des Patienten,
2. die Dauer der Operation, d.h. die Zeit vom ersten Hautschnitt bis zum letzten Nadelstich,
3. die postoperative Liegedauer auf der chirurgischen Abteilung,
4. die Komplikationen, die während des postoperativen Krankenhausaufenthaltes auftraten. Diese wurden unterteilt in kardiovasculäre, pulmonale, peritoneale und Wundheilungsstörungen.

Die einzelnen Operationskollektive wurden in Gruppen nach gleichmäßigen Zeitintervallen der Operationsdauer von jeweils 20 Minuten unterteilt. Für jede dieser Gruppen wurden die postoperative Liegedauer in Tagen, die einzelnen Komplikationen und die Anzahl der Todesfälle angegeben. Somit kann man am nachstehenden Beispiel der Operationsgruppe "Kardiaresektion und Gastrektomie" in Abb. 1a erkennen, daß bei einer Operationsdauer von 111-130 Minuten bei 9 Operierten insgesamt 8 Komplikationen postoperativ auftraten. Einer dieser Patienten verstarb. Dauerte die Operationszeit aber 211-230 Minuten - es handelt sich dabei um 4 Operierte -

Abb. 1 Komplikationen nach Kardiaresektion und Gastrektomie in Abhängigkeit a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 90	3	17	1	1	—	—	2
91 — 110	3	23	—	1	—	1	1
111 — 130	9	32,5	3	3	—	2	1
131 — 150	6	22	2	2	—	2	2
151 — 170	10	28	2	5	1	2	5
171 — 190	11	26	7	5	2	5	6
191 — 210	8	36	5	—	—	—	1
211 — 230	4	40	2	1	2	4	2
231 — 250	4	26	2	1	1	1	2
251 — 270	4	19	3	1	1	—	2
271 — 290	1	—	1	1	—	1	1
291 — 310	1	66	—	—	—	—	—
	64						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
44 - 53	10	24	3	1	—	2	1
54 - 63	24	32	12	8	1	9	9
64 - 73	23	34	11	10	5	6	11
74 - 83	7	21	2	3	1	1	4
	64						

so waren 9 Komplikationen zu verzeichnen. Zwei Patienten verstarben. Ferner stieg die mittlere postoperative Liegedauer um 7-8 Tage an.

Außerdem wurden dieselben Operationskollektive nach dem Alter der Operierten aufgeschlüsselt und jeweils in Dezennien unterteilt. Auch hierbei wurden die postoperative Liegedauer, die Anzahl der Komplikationen und die Todesfälle aufgeführt. Abb. 1b zeigt, daß bei Patienten zwischen 44-53 Jahren mit einer mittleren postoperativen Liegedauer von 24 Tagen zu rechnen ist. Bei 10 beobachteten Patienten traten insgesamt 6 Komplikationen auf, einer verstarb. Befindet sich aber der Operierte zwischen dem 64. und 73. Lebensjahr, so beträgt sein postoperativer Krankenhausaufenthalt durchschnittlich 34 Tage. Insgesamt traten 32 Komplikationen bei 23 Patienten auf, von denen 11 verstarben. Wiederum stiegen die pulmonalen und die kardiovasculären Komplikationen am deutlichsten an.

Die Tabellen für die anderen Operationskollektive folgen in Abb. 6 bis 15 im Anhang.

Die wohl interessanteste Frage, nämlich inwieweit sich die Zahl der postoperativen Komplikationen bei längerer Operationsdauer erhöht, kann durch die Methode der Regressionsberechnung leider nicht untersucht werden, da hierbei die Anzahl der Komplikationen zu gering erscheint. Diese fraglichen Beziehungen werden durch

Kolumnen veranschaulicht. Hierbei wurde auf der x-Achse die Operationsdauer in Minuten aufgezeichnet, auf der y-Achse die relative Häufigkeit von Komplikationen, berechnet auf einen Patienten.

Am angeführten Kollektiv der subtotalen Magenresektionen wegen eines Carcinoms (Abb. 3) kann man folgendes erkennen: Dauert die Operation etwa bis zu 80 Minuten, so hat jeder zweite Kranke mit einer Komplikation zu rechnen, während bei einer Operationsdauer von über 160 Minuten bereits jeder Patient in der postoperativen Nachbehandlung eine Komplikation zu fürchten hat.

Weitere Beispiele für den deutlichen Anstieg der postoperativen Komplikationen bietet die Gruppe der Hemikolektomien (Abb.31) und der Pneumonektomien (Abb. 34). Bei allen anderen Operationskollektiven mit Ausnahme der Ulcusresektionen dürfte deutlich erkennbar sein, daß bei der jeweils längsten Operation auch die relative Häufigkeit von Komplikationen pro Patient am höchsten ist. Bei den Magenresektionen wegen eines Ulcus möge man beachten, daß in der letzten Kolumne - nämlich 180 bis 210 Minuten Operationsdauer - nur 7 von insgesamt 108 Operierten vertreten sind. Die Einteilung der Operationsdauer und somit der Zahl der Operierten innerhalb einer Gruppe gehen aus den aufgeführten Tabellen (Abb. 6-15) hervor.

Magenresektion wegen Carcinom

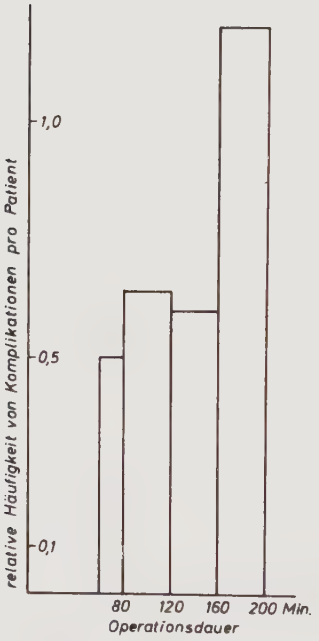


Abb. 3

Das Verhältnis zwischen dem Alter der Operierten und der Operationsdauer wird ebenfalls durch Kolumnen dargestellt. Als Beispiel wurde das Kollektiv der Magenresektionen wegen Ulcus ausgesucht. Aus dieser Darstellung (Abb. 2) könnte man schließen, daß bis zu einem gewissen Lebensalter (hier bis 64 Jahren) die Dauer der Operation ansteigt, dann aber aus irgendwelchen Gründen wieder abnimmt. Bei den anderen Operationskollektiven (Abb. 16-25) ist dieses Verhältnis recht unterschiedlich. So ist zum Beispiel bei der Gruppe der By-pass Operationen (Abb. 22) die Abnahme der Operationsdauer bei ansteigendem Alter recht markant. Ebenso verhält es sich beim Kollektiv der Porto-cavalen Anastomosen (Abb. 23) Die Anzahl der Operierten jeder Altersgruppe kann man den vorangegangenen Tabellen entnehmen.

Zur Darstellung des vermuteten Zusammenhanges zwischen der Operationsdauer und der Nachbehandlungsdauer wurden jeweils die Regressionen in typischer Weise berechnet (Geigy Tabellen) und die Regressionskoeffizienten ermittelt. Dabei wurde die Operationsdauer als nicht zufällige Veränderliche, die Dauer der stationären Nachbehandlung als Zufallsvariable angesehen. Somit kann die zugrunde liegende Regressionsfunktion als sogenannte "Regression erster Art" aufgefaßt werden. Zur Ausschaltung von Scheinzusammenhängen, die durch einen zu geringen Stichprobenumfang vorgetäuscht werden könnten, wurden jedoch nur solche Regressionen als verwert-

Magenresektion wegen Ulcus

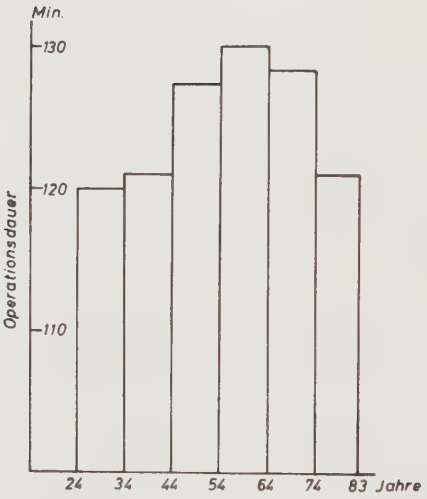


Abb. 2

bar angesehen, bei denen die statistische Prüfung mit Hilf e des t-Testes nach Student eine Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 5 % ergab. Die Kollektive, bei denen die Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 % lag, also die lineare Regression zwischen Operationsdauer und der Zeit der stationären Nachbehandlung statistisch gesichert werden konnte, werden extra gekennzeichnet.

Auf die gleiche Art untersuchten wir die vermuteten Beziehungen zwischen Alter und Operationsdauer. Hierbei stellte das Alter die nicht zufällige Veränderliche und die Operationsdauer die Zufallsvariable dar. Abb. 5 zeigt als Beispiel die Magenresektion wegen Ulcus, wobei eine Signifikanz unter 0,1 % berechnet wurde. Das entspricht nicht völlig der Darstellung Abb. 2, da sich hier eine scheinbare Abnahme der Operationsdauer mit höherem Lebensalter darbot. Ferner möchte ich auf die geringe Anzahl der Operierten in der letzten Kolumne (74-83 Jahre) hinweisen. Die geringe Abnahme der vorletzten Säule (64-73 Jahre) gegenüber der vorhergehenden dürfte mit einer Minute im Bereich des Erlaubten liegen. Weiterhin ergab das Kollektiv der Pneumonektomien in Übereinstimmung mit Abb. 24 eine verwertbare Regression (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 %). Dagegen stellte sich bei den Hemicolektomien und Bypass Operationen heraus, daß mit zunehmendem Alter die Operationsdauer kürzer ist. Dieser Zusammenhang war schon vorher vermutet worden, konnte aber bei dem

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer(y) von der Op.-Dauer(x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer (y) vom Alter des Patienten(x) nach

Magenresektion wegen Ulcus

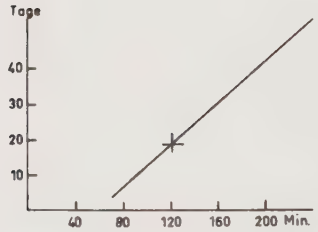
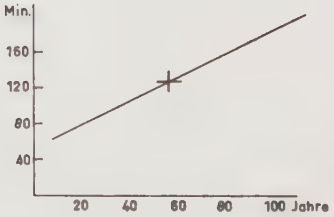


Abb. 4



Signifikanz <0,1%

Abb. 5

Kollektiv der Porto-cavalen Anastomosen statistisch nicht gesichert werden.

Als Ergebnis dieser Ausführungen dürfte die Abhängigkeit der postoperativen Komplikationen von der Länge der Operation interessant sein. Die zugehörigen Darstellungen finden sich im Anhang Abb. 26-35. Innerhalb der einzelnen Operationskollektive ist natürlich der Anstieg der Komplikationen pro Patient verschieden. So kann durchschnittlich nach einer Cholecystektomie bei einer Operationsdauer bis zu 80 Minuten etwa jeder 10. Patient, bei einer Operationsdauer aber zwischen 120-130 Minuten bereits jeder Patient mit einer Komplikation in der Nachbehandlungszeit rechnen. Geringer aber dennoch stetig ist der Anstieg beim Kollektiv der Pneumonektomien. Von zehn Patienten, die bis zu jeweils 90 Minuten operiert werden, traten zweimal postoperative Komplikationen auf, dagegen von gleichfalls zehn Patienten, jedoch mit einer Operationsdauer bis zu 210 Minuten bereits sieben mal.

Die Operationsletalität der verschiedenen operativen Eingriffe hat eine deutlich steigende Tendenz bei zunehmendem Alter der Operierten. Die Prozentzahl der Todesfälle in Abhängigkeit von der Dauer der Operation dagegen zeigt kein eindeutiges Verhältnis.

Die Prüfung der Abhängigkeit der postoperativen Liegedauer von der Länge der Operation erbrachte folgende

Ergebnisse. Für den Eingriff der Porto-cavalen Anastomosen, der abdomino-sacralen Rektumamputationen und der Hemicolektomien konnte eine signifikante Zunahme der postoperativen Liegedauer in Abhängigkeit von der Operationslänge festgestellt werden. Dabei lag die Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,1 %. Bei der Cholecystektomie mit anschließender Choledochotomie war dieser Zusammenhang statistisch zwar weniger ausgeprägt, aber immer noch signifikant mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 %. Bei den restlichen Operationsgruppen, nämlich den Cholecystektomien, den Magenresektionen wegen Ulcus, wegen eines Carcinoms, der Kardiaresektionen und der By-pass Operationen konnte an unserem Material ein signifikanter Zusammenhang nicht gesichert werden.

Die Frage, inwieweit die Länge der Operationsdauer vom Alter der Operierten abhängt, erscheint völlig unberechtigt, da es hier keine Beziehungen geben dürfte. Dennoch wurde diese Frage bearbeitet und brachte folgende Ergebnisse. Es konnte für den Anstieg der Operationsdauer bei zunehmendem Alter ein statistisch gesicherter Zusammenhang festgestellt werden beim Kollektiv der Magenresektion wegen eines Ulcus (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,1%), beim Kollektiv der Pneumonektomien mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 %. Dagegen nimmt bei zunehmendem Lebensalter bei den Kollektiven der Hemicolektomie und des Aorto-femora-

len By-passes die Dauer der Operation ab (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5 %). Für die Kollektive der Cholecystektomie, Choledochotomie, Magenresektion wegen eines Carcinoms, Kardiaresektion, Portocavaler Anastomose, Rektumamputation und Schenkelhalsverschraubung konnte am vorliegenden Krankengut ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen Operationslänge und Lebensalter nicht herausgearbeitet werden.

III. Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen ergaben, daß die Anzahl der postoperativen Komplikationen eine eindeutige Abhängigkeit von der Dauer der Operation aufweist. Andererseits aber konnten keine deutlichen Beziehungen zwischen der Dauer und der Letalität der durchgeführten Operationen festgestellt werden. Ebenso war der Einfluß, den die Länge der Operation auf die Nachbehandlungszeit ausübt, nur bei vier Kollektiven - nämlich der Porto-cavalen Anastomosen, der Rektumamputationen, der Hemicolektomien sowie der Choledochotomien - statistisch signifikant.

Durch längeres Operieren steigt die Häufigkeit postoperativer Komplikationen an, die postoperative Sterblichkeit jedoch ist nicht erhöht.

Sehr wahrscheinlich ist für den Anstieg der postoperativen Komplikationen bei längerer Operationsdauer auch der schwerere Operationsbefund verantwortlich, zum Beispiel ein fortgeschrittenes Carcinom, ausgedehntere Verwachsungen, Adipositas usw. Hierdurch wird die Präparation erschwert und somit die Operationsdauer verlängert.

Ausführliche Statistiken haben gezeigt, daß trotz aller Fortschritte die Operationsgefährdung im Alter das Doppelte, ja gelegentlich sogar das Vielfache

derjenigen in mittleren Lebensjahren beträgt (STREICHER). Der auch hier wieder nachgewiesene Anstieg der Operationsletalität bei längerer Operationsdauer und höherem Alter der Patienten veranlaßt den Operateur möglichst schnell und zielstrebig zu operieren. Somit wäre es erklärlich, daß bei den Hemicolektomien und den Aortofemoralen By-pass Operationen die Operationszeit sich bei steigendem Patientenalter signifikant verkürzt. Denn die meisten Hemicolektomien wurden bei Patienten im Alter von 50-79 Jahren durchgeführt, die meisten By-pass Operationen bei Patienten zwischen 49 und 68 Jahren. Dagegen liegt das Maximum der Magenresektionen wegen eines Ulcus bei Patienten im Alter von 30 bis 63 Jahren. Deren präoperative Stoffwechsellage erlaubt es, den Körper durch eine notwendig längere Operation stärker zu belasten.

Die Operationsdauer stellt ein biologisches Zeitmaß dar, das sich insofern vom physikalischen unterscheidet, als der zeitlich frühere Vorgang nicht bedingt ursächlich für den nachfolgenden ist (v. WEIZSÄCKER). Die biologische Zeit umfaßt nicht nur das Verhältnis zwischen Ursache und Wirkung, sondern auch den komplexeren Begriff von Reiz und Reaktion (CARELL). Die Kausalität ist in biologischen Bereichen nicht so offenkundig an den zeitlichen Ablauf geknüpft; es überlagern sich bekannte und unbekannte zeitliche Ereignisfolgen. Physikalisch vergleichbare, gleichgroße Zeitstrecken haben in den

verschiedenen Lebensabschnitten eine unterschiedliche biologische Bedeutung. So muß das Zeitmaß eines Tages für einen Säugling als nur ein sehr kleiner Teil von seiner zukünftigen Lebenszeit gewertet werden, dagegen bedeuten dieselben 24 Stunden im noch verbleibenden Leben eines Greisen einen viel größeren Abschnitt.

Wir haben es also bei der Operationsdauer mit einem biologischen Zeitgeschehen zu tun, das sich nicht nur in Minuten und Stunden messen läßt. Diese Betrachtungsweise wäre einseitig. Viele inkonstante, nicht mit der Uhr meßbare biologische Faktoren, zum Beispiel Alter, Geschlecht, Grundkrankheit, Allgemeinzustand des Kranken usw. spielen hier eine wichtige Rolle. Es wäre ein Fehlschluß, wollte man das Operationsrisiko als direkte Funktion der Operationszeit deuten. Wenn sich trotz dieser verschiedenartigen Einflüsse zeitliche Beziehungen zum Operationsrisiko nach den vorliegenden Untersuchungen ergeben haben, so scheint der Zeitfaktor doch eine wichtige Größe für die Operationsgefährdung darzustellen.

Aus unseren Untersuchungen sollte man den Schluß ziehen, eine Operation nur solange auszudehnen, wie es für die Exaktheit und Sicherheit des Operierens erforderlich ist. Denn auch bei den heutigen Anaesthesieverfahren ist es nicht gleichgültig, wie lange eine künstliche Beatmung und Muskelrelaxation ausgedehnt werden, wie lange die großen Körperhöhlen offenliegen, somit der

keimreichen Luft des Operationssaales ausgesetzt sind und wie lange lokale Durchblutungs-, Innervations- und Stoffwechselstörungen bestehen. Fraglich erscheint uns daher auch, ob das Experiment, den Operateur vor Ermüdung zu bewahren und ihn daher nach einer gewissen Zeit durch einen ausgeruhten zu ersetzen, sich im Sinne einer Verringerung der postoperativen Komplikationen auswirken würde.

IV. Zusammenfassung

An insgesamt 955 Operierten unterteilt in 11 Operationskollektive wurde der Einfluß der Operationsdauer auf die Häufigkeit der postoperativen Komplikationen, der Operationsletalität und der postoperativen Liegedauer untersucht.

Bei allen Kollektiven zeichnete sich der Anstieg der Komplikationen während der stationären Nachbehandlung deutlich ab.

Bei den Kollektiven der Porto-cavalen Anastomosen, der Rektumamputationen, der Hemicolektomien und der Cholecystektomien mit Choledochusrevision konnte eine längere Nachbehandlungsdauer mit zunehmender Operationslänge statistisch gesichert werden. Dies kann jedoch nicht als gültiger Beweis für den kausalen Zusammenhang zwischen Operationszeit und postoperativer Liegedauer gewertet werden.

Die Operationsletalität stand nach der statistischen Berechnung in keinem Verhältnis zu der Dauer der Operation. Dagegen erhöhte sie sich bei zunehmendem Alter des Patienten.

Aus den Untersuchungen wird gefolgert, daß eine Operation nicht unnötig verlängert werden soll, da die längere Operationsdauer zweifelsohne keine Vorteile für den Patienten bringt.

V. Literatur

Belville, J.W., I.D. Bross, W.S. Howland: Postoperative nausea and vomiting.
Anesthesiology 21, 186 (1960)

Carell, A.: Der Mensch, das unbekannte Wesen.
Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt, 1950

Cushing, H.: Recent Observations on Tumors of the Brain and their Surgical Treatment.
Banks Memorial Lecture, 1909

Havers: zit. nach Nissen: Die Operationsdauer.
Dtsch. med. Wschr. 83, 1765 (1958)

Larrey: zit. nach Nissen: Die Operationsdauer.
Dtsch. med. Wschr. 83, 1765 (1958)

Langenbeck, v.: zit. nach Nissen: Die Operationsdauer.
Dtsch. med. Wschr. 83, 1765 (1958)

Nissen, R.: Die Operationsdauer.
Dtsch. med. Wschr. 83, 1765 (1958)

Ogilvie, H.: Men of two worlds.
Arch. Surg. 61, 7 (1950)

Pack, G.T. and Mc Neer,G.: Total gastrectomie for cancer. Surg. Gynec.
Obstet. 77, 265 (1943). Cancer 7, 1000 (1954)

Roux: zit. nach Nissen: Die Operationsdauer.
Dtsch. med. Wschr. 83, 1765 (1958)

Schreiber, H.W.: Betrachtungen zum Zeitbegriff in der Chirurgie.
Stuttgart: Hippokrates 33, 561 (1963)

Schreiber, H.W.: Operationsdauer und Operationsrisiko.
Langenbeck's Arch. klin. Chir. 310,53 (1965)

Seleny, F.L., W.E. Spoerel: Observations on post-operative vomiting.
Canad. Anaesth. Soc. J. 10, 30 (1963)

Streicher, H.-J.: Die Indikationsstellung zum operativen Eingriff.
Münch. med. Wschr. 17, 1082 (1968)

Weizsäcker, V.v.: Gestalt und Zeit. 2. Auflage
Göttingen 1960
Van den Holder und Rupprecht

A n h a n g

Abb. 6 Kompliklikationen nach Cholecystektomie wegen eines Steinleidens in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen		Todesfälle
			kardiovasculäre	Wundheilungsstörungen	
bis 40	32	12	—	2	—
41 — 60	49	14	2	6	—
61 — 80	19	15	—	2	—
81 — 100	9	17	1	2	1
101 — 120	3	19	1	—	1
121 — 130	1	28	—	1	—
	113				

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop Liegedauer in Tagen	Komplikationen		Todesfälle
			kardiovasculäre	Wundheilungsstörungen	
21 — 32	10	11	—	—	—
33 — 42	23	13	—	1	—
43 — 52	19	13	—	2	—
53 — 62	31	16	1	6	—
63 — 72	25	16	2	3	1
73 — 80	5	15	1	1	1
	113				

Abb 7 Komplikationen nach Cholecystektomie mit Choledochotomie in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op Dauer in Min	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen			Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculäre	Wundheilungsstörungen	
bis 70	22	18	1	3	5	1
71 – 90	35	19	2	2	3	2
91 – 110	24	24	2	1	5	3
111 – 130	7	17	1	2	1	2
131 – 150	10	26	—	—	4	—
151 – 170	4	30	—	—	3	—
171 – 250	2	21	1	—	—	1
	104					

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen			Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculäre	Wundheilungsstörungen	
18 – 27	3	37	—	—	1	—
28 – 37	10	19,5	—	1	—	—
38 – 47	20	19,5	—	—	4	—
48 – 57	17	20	1	1	2	1
58 – 67	26	20	3	1	5	2
68 – 77	26	18	3	3	9	4
78 – 87	2	—	—	2	—	2
	104					

Abb. 6 Komplikationen nach Magenresektion Typ Billroth II wegen ulcus duodeni oder ventriculi in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis – 80	14	17	1	1	—	1	1
81 – 100	23	16	1	—	—	1	1
101 – 120	21	17	—	—	—	1	—
121 – 140	22	19	3	1	1	4	—
141 – 160	15	24	5	4	1	3	2
161 – 180	5	35	—	—	—	3	—
181 – 200	5	14	—	—	—	1	—
201 – 210	2	27	—	—	—	2	—
bis 310	1	14	—	—	—	—	—
	108						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
24 – 33	10	15	—	—	—	—	—
34 – 43	14	16	2	1	—	—	—
44 – 53	21	20,5	4	3	—	7	1
54 – 63	39	18	1	1	2	1	—
64 – 73	17	23	2	1	—	3	2
74 – 83	7	23	1	—	—	5	2
	108						

Abb. 9 Komplikationen nach subtotaler Magenresektion Typ Billroth II wegen eines Carcinoms in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 60	2	37	—	1	—	—	1
61 – 80	6	16	—	2	1	—	1
81 – 100	18	20,5	2	2	—	5	2
101 – 120	24	23,5	4	3	3	8	3
121 – 140	12	19	1	2	—	4	2
141 – 160	8	19	2	2	—	1	2
161 – 180	4	24	1	1	1	3	1
181 – 200	1	17	—	—	—	—	—
201 – 210	1	18	—	—	—	—	—
bis 325	1	32	—	—	—	—	—
	77						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 36	1	16	—	—	—	—	—
37 – 46	2	18,5	—	—	—	1	—
47 – 56	12	14	—	1	—	2	1
57 – 66	20	21	3	3	4	6	3
67 – 76	37	23	6	8	1	12	7
77 – 86	5	19	1	1	—	—	1
	77						

Abb. 10 Komplikationen nach Porto-cavaler Anastomose bei Pfortaderhochdruck in Abhängigkeit
a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	Leberkoma	Wundheilungsstörungen	
bis 100	9	19	1	2	1	—	4
101 – 120	15	28	4	4	3	3	2
121 – 140	11	21	3	3	2	3	2
141 – 180	10	23,5	1	4	2	—	6
161 – 180	5	24	1	1	2	2	2
181 – 220	3	23	1	2	1	1	1
221 – 270	3	28	1	—	1	1	1
271 – 350	1	—	—	—	1	—	1
	57						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	Leberkoma	Wundheilungsstörungen	
29 – 38	3	18	1	1	1	1	1
39 – 48	11	20	—	3	2	—	3
49 – 58	19	24	7	3	8	5	7
59 – 68	20	21	4	7	2	4	7
69 – 78	4	23	—	2	—	—	1
	57						

Abb. 11 *Komplikationen nach Aorto-femoraler By pass Operation wegen obliterierender Gefäßerkrankung in Abhängigkeit*

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 100	20	30	2	5	—	5	1
101 – 120	24	27	3	2	—	4	2
121 – 140	22	23	1	—	—	4	—
141 – 160	16	24	2	—	—	4	—
161 – 180	7	27	—	1	—	3	—
181 – 200	9	29	2	1	2	1	1
201 – 220	1	19	—	—	1	—	—
221 – 240	1	—	—	1	—	—	1
241 – 270	2	30,5	—	1	—	2	—
271 – 400	2	24	—	—	—	1	—
	104						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
29 – 38	3	21	—	—	—	1	—
39 – 48	4	21	—	—	—	1	—
49 – 58	42	29	5	4	3	13	1
59 – 68	39	24	3	6	—	6	2
69 – 75	16	24,5	2	1	—	3	2
	104						

Abb. 12 Komplikationen nach abdomino-sacraler Rektumamputation wegen Carcinom in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculäre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 70	29	23	2	3	—	6	2
71 — 90	20	22,5	2	4	1	8	4
91 — 110	21	29	2	—	—	6	1
111 — 130	13	40	1	4	—	7	3
131 — 150	12	31	3	1	1	4	1
151 — 170	3	22	1	—	—	1	—
171 — 190	2	25	—	1	—	—	1
191 — 210	1	30	—	—	—	1	—
211 — 230	1	31	—	—	—	1	—
231 — 250	1	114	—	—	—	1	—
	103						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculäre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
43 — 52	11	23	1	1	—	5	—
53 — 62	39	28	3	4	—	12	2
63 — 72	43	32	4	6	—	15	7
73 — 82	10	28	3	2	2	3	3
	103						

Abb. 13 Komplikationen nach Colonresektionen (Hemicolektomie oder Sigmaresektion) in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 80	23	21	2	5	2	1	7
81 – 100	17	26	1	1	1	6	1
101 – 120	21	25	1	2	3	6	3
121 – 140	14	27	–	3	1	4	3
141 – 160	3	58	1	–	–	1	–
200 – 240	3	33	–	2	–	1	2
	81						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovaskuläre	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
20 – 29	3	32	–	–	–	1	–
30 – 39	2	42	–	–	–	1	–
40 – 49	7	31	1	1	–	1	1
50 – 59	12	20	1	2	2	4	2
60 – 69	27	22,5	–	4	–	4	4
70 – 79	27	26	3	6	5	8	9
80 – 83	3	26	–	–	–	–	–
	81						

Abb. 14 Komplikationen nach Verschraubung einer Schenkelhalsfraktur in Abhängigkeit

a) von der Operationsdauer

Op Dauer in Min	Anzahl d. Eingriffe	Komplikationen			Todesfälle
		pulmonale	kardiovaskuläre	Wundheilungsstörungen	
bis 60	35	5	7	5	8
61 – 80	33	6	6	1	4
81 – 100	10	4	2	—	1
101 – 120	9	2	5	—	2
121 – 140	2	—	—	—	—
	89				

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	Komplikationen			Todesfälle
		pulmonale	kardiovaskuläre	Wundheilungsstörungen	
51 – 62	6	—	1	1	—
63 – 72	15	1	1	2	—
73 – 82	45	8	11	3	6
83 – 91	23	8	7	—	9
	89				

Abb. 15 *Komplikationen nach Pneumonektomie wegen eines Bronchuscarcinoms in Abhängigkeit*

a) von der Operationsdauer

Op. Dauer in Min.	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculare	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
bis 70	12	31	2	2	1	3	1
71 – 90	16	35	1	–	–	3	–
91 – 110	13	40	2	2	1	2	3
111 – 130	5	25	1	1	–	1	2
131 – 150	5	33	1	1	–	1	2
151 – 170	1	23	–	–	–	–	–
171 – 190	1	–	–	1	–	–	1
191 – 210	2	26	–	1	–	–	1
	55						

b) vom Lebensalter

Alter in Jahren	Anzahl d. Eingriffe	postop. Liegedauer in Tagen	Komplikationen				Todesfälle
			pulmonale	kardiovasculare	peritoneale	Wundheilungsstörungen	
25 – 34	2	24	–	–	–	1	–
35 – 44	1	17	–	–	–	–	–
45 – 54	10	28	2	2	1	–	3
55 – 64	27	76	3	2	1	6	2
65 – 74	14	31	2	3	–	3	5
75 – 88	1	25	–	1	–	–	–
	55						

Cholecystektomie

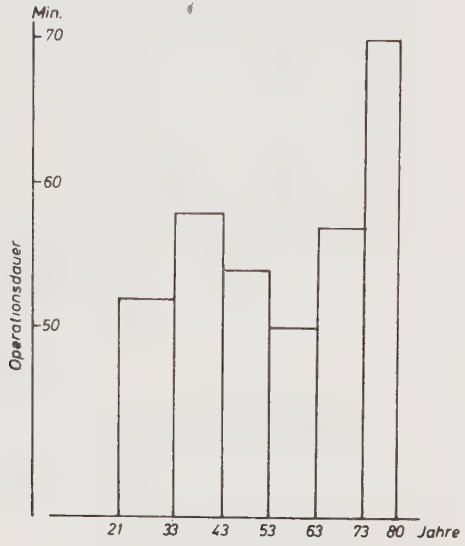


Abb. 16

Choledochotomie

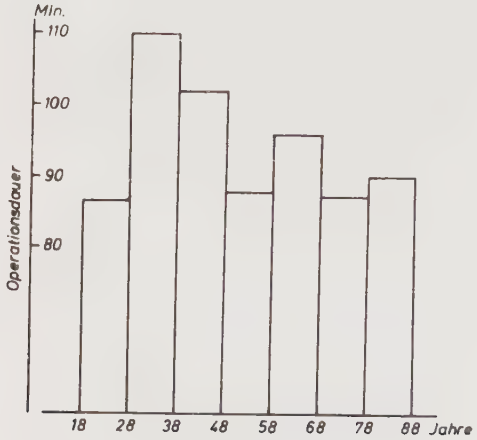


Abb. 17

Magenresektion wegen Carcinom

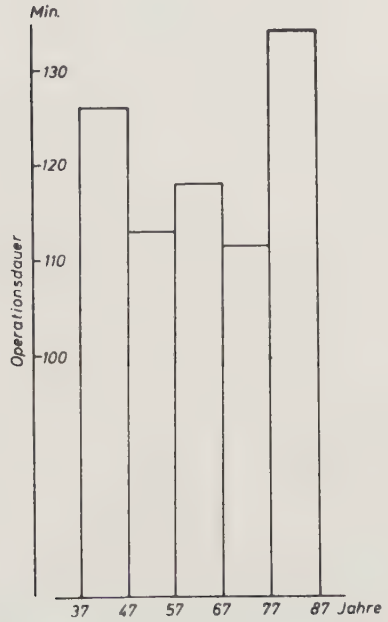


Abb. 18

Kardiaresektion und Gastrektomie wegen Magen-Carcinom

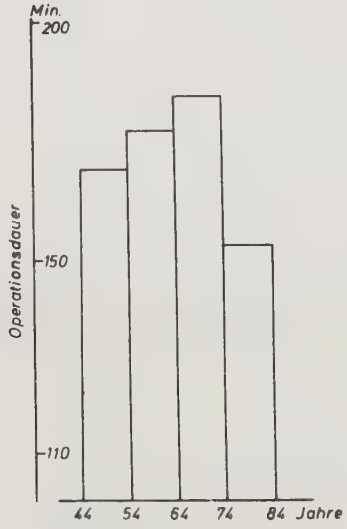


Abb. 19

Abdomino-sacrale Rektumamputation

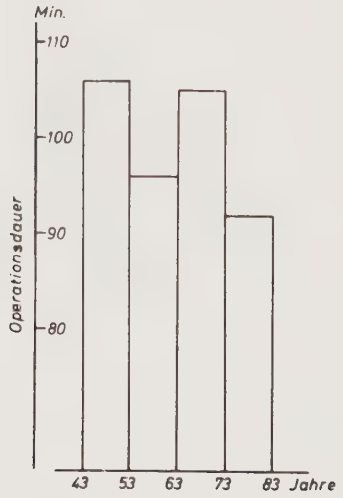


Abb. 20

Hemicolektomie

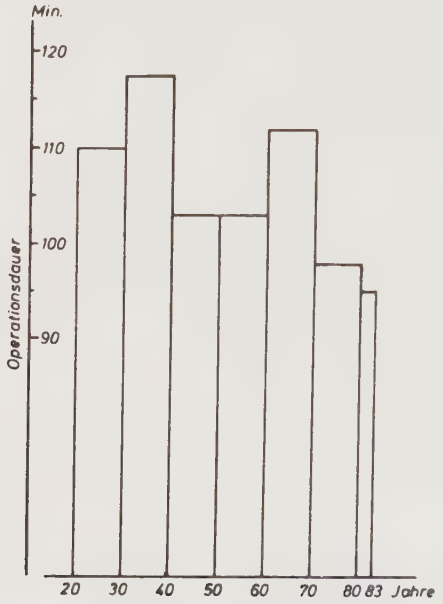


Abb. 21

By-pass Operation

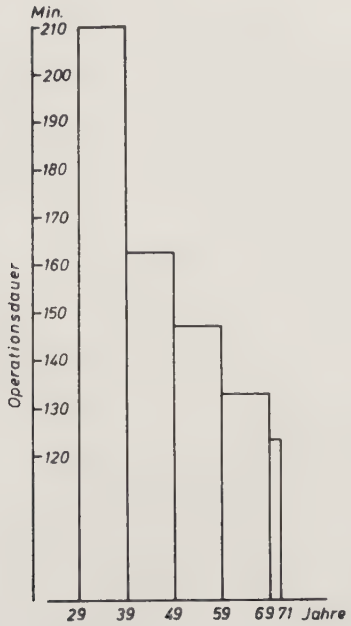


Abb. 22

Porto-cavale Anastomose

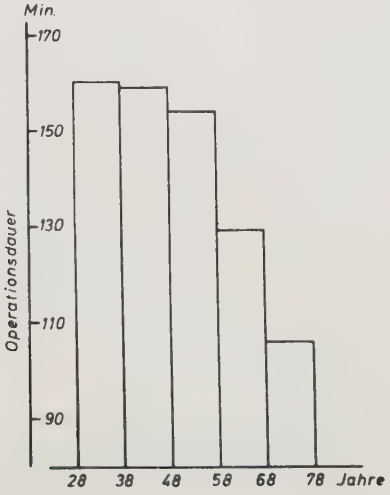


Abb. 23

Pneumonektomie wegen Bronchuscarcinom

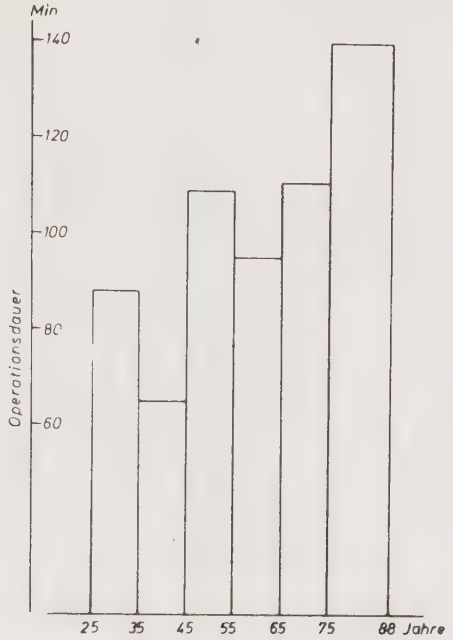


Abb. 24

Verschraubung einer Schenkelhalsfraktur

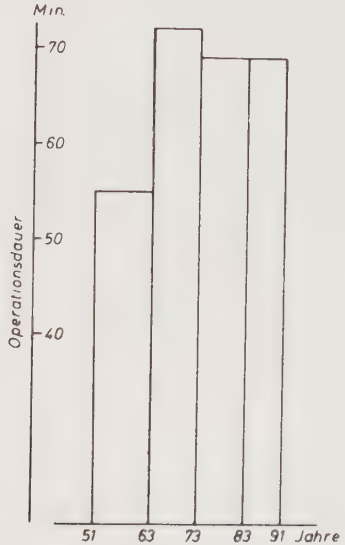


Abb. 25

Cholecystektomie

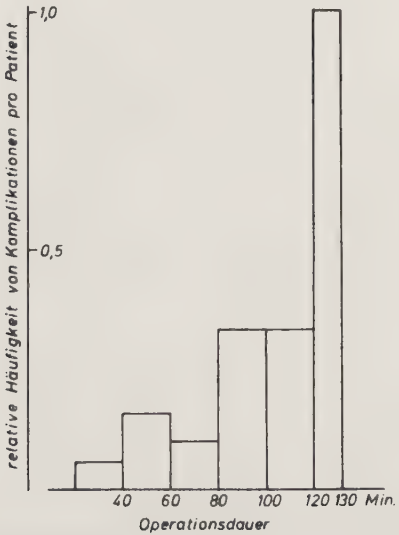


Abb. 26

Choledochotomie

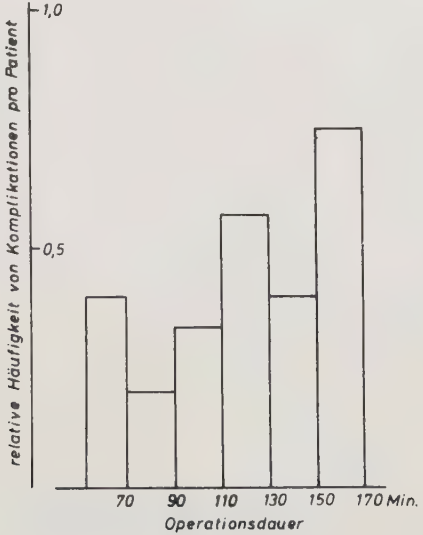


Abb. 27

Magenresektion wegen Ulcus

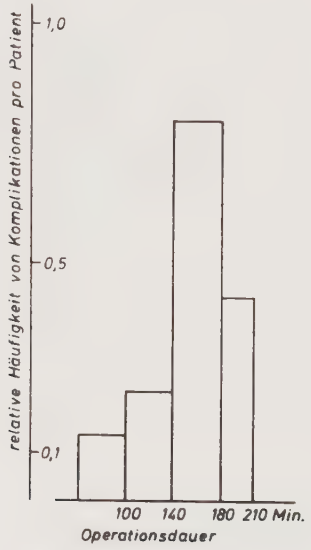


Abb. 28

Kardiaresektion und Gastrektomie wegen Magen-Carcinom

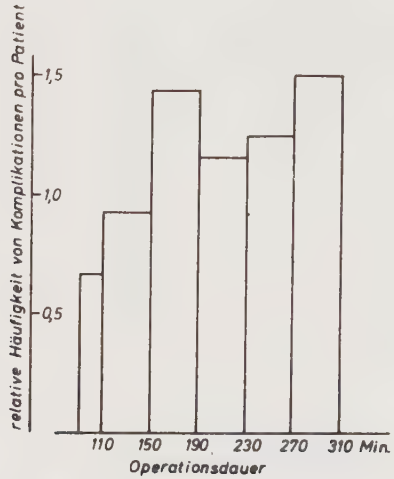


Abb. 29

Abdomino - sacrale Rektumamputation

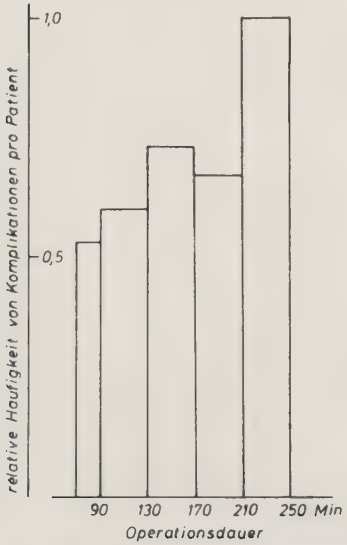


Abb. 30

Hemicolektomie

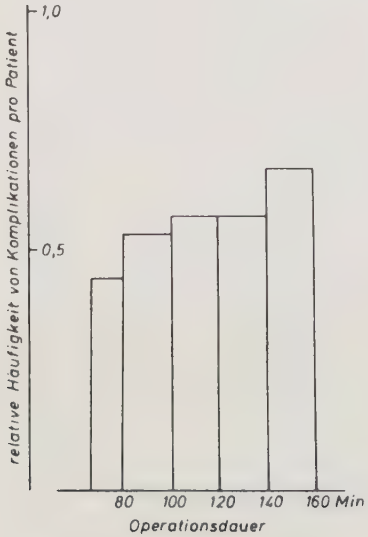


Abb. 31

By-pass Operation

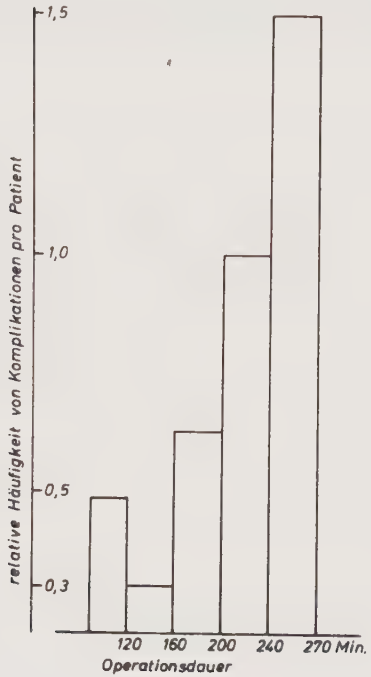


Abb. 32

Porto-cavale Anastomose

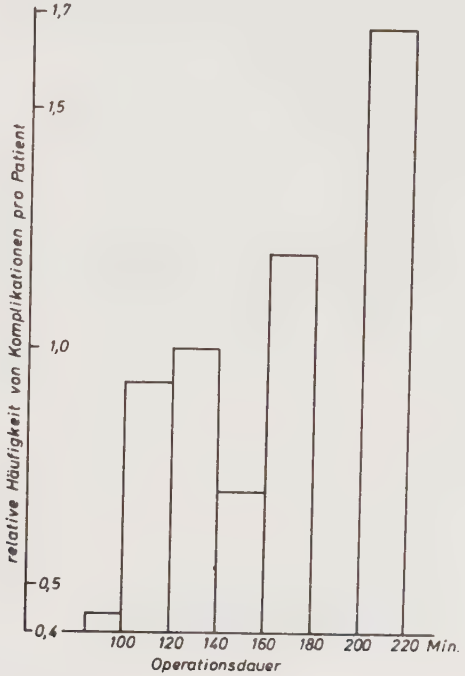


Abb. 33

Pneumonektomie wegen Bronchuscarcinom

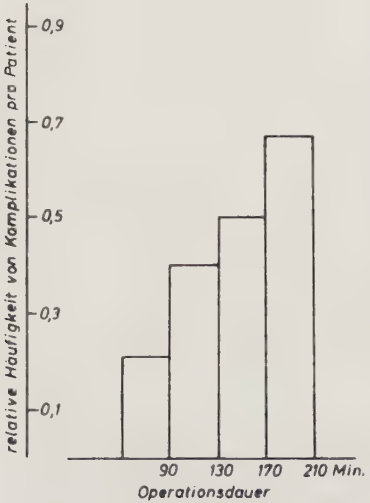


Abb. 34

Verschraubung einer Schenkelhalsfraktur

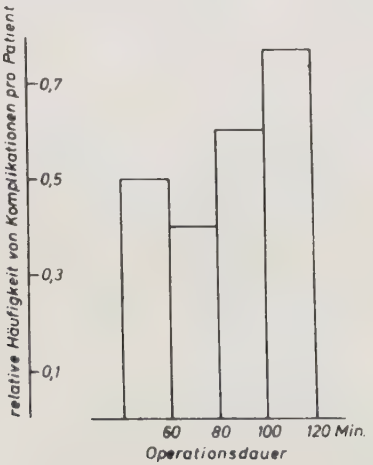


Abb. 35

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer(y) von der Op.-Dauer(x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer(y) vom Alter des Patienten(x) nach

Cholecystektomie

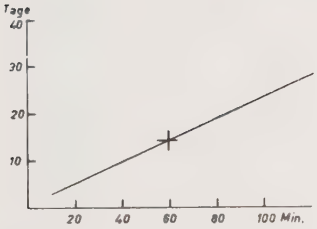


Abb. 36

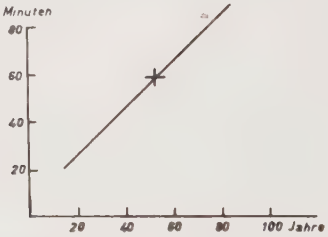
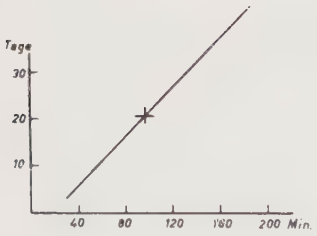


Abb. 37

Choledochotomie



Signifikanz < 5%

Abb. 38

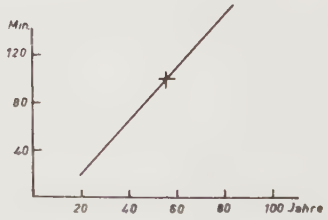


Abb. 39

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer(y) von der Op.-Dauer (x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer (y) vom Alter des Patienten (x) nach

Magenresektion wegen Carcinom

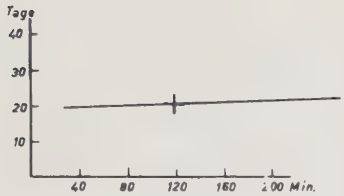


Abb. 40

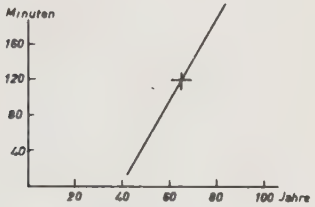


Abb. 41

Kardiaresektion und Gastrektomie wegen Magen - Carcinom

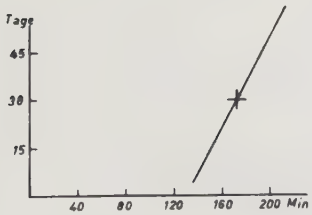


Abb. 42

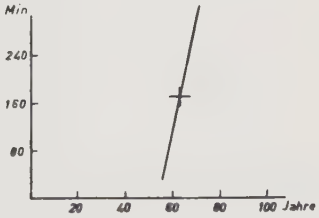
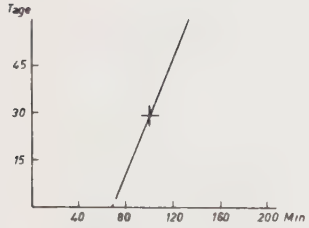


Abb. 43

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer(y) von der Op.-Dauer(x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer(y) vom Alter des Patienten(x) nach

Abdomino-sacraler Rektumamputation



Signifikanz < 0,1%

Abb. 44

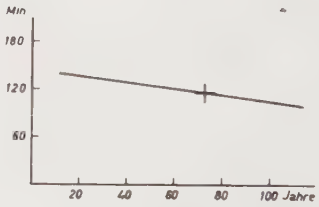
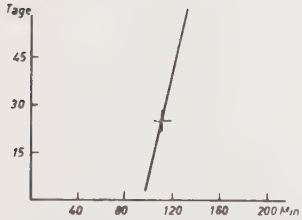


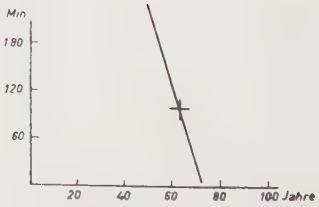
Abb. 45

Hemicolektomie



Signifikanz < 0,1%

Abb. 46



Signifikanz<5%

Abb. 47

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer (y) von der Op.-Dauer (x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer (y) vom Alter des Patienten (x) nach

By-pass Operation

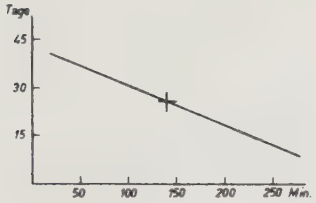
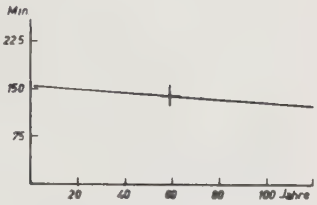


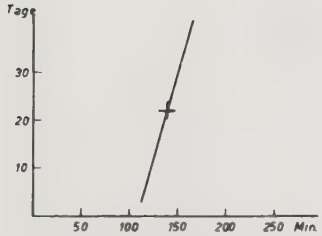
Abb. 48



Signifikanz < 5 %

Abb. 49

Porto-cavaler Anastomose



Signifikanz < 0,1 %

Abb. 50

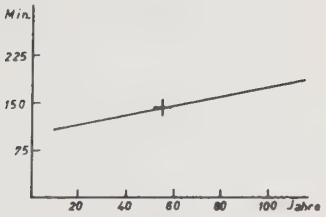


Abb. 51

Lineare Regression für die Abhängigkeit der p.o. Liegedauer (y) von der Op.-Dauer (x) nach

Lineare Regression für die Abhängigkeit der Op.-Dauer (y) vom Alter des Patienten (x) nach

Pneumonektomie wegen Bronchuscarcinom

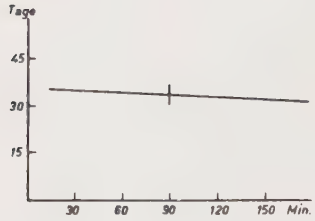
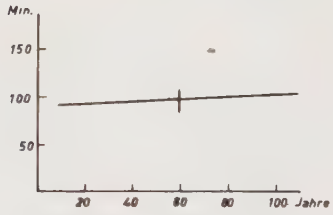


Abb. 52



Signifikanz < 5%

Abb. 53

Verschraubung einer Schenkelhalsfraktur

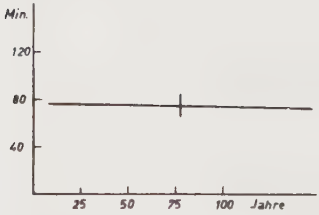


Abb. 54

Ganz besonders möchte ich Herrn Priv.Doz. Dr. R. Häring für das mir übertragene Thema, die Hilfe und Förderung, die er mir gewährte, danken.

Herrn Prof. Dr. Dr. G. Fuchs danke ich für die liebenswürdige Unterstützung und Beratung bei der Durchführung der umfangreichen statistischen Berechnungen.

L e b e n s l a u f

Am 24. Februar 1942 wurde ich, Gudrun Monika Graß, als Tochter des Regierungsbaumeisters Horst Graß und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Schmeling, geboren.

Im September 1947 begann ich in Berlin-Frohnau meine Schulzeit und legte im März 1960 am Goethe-Gymnasium in Berlin-Wilmersdorf meine Reifeprüfung ab.

Im Oktober 1960 wurde ich an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin immatrikuliert. Im August 1961 bestand ich das Vorphysikum, im August 1963 das Physikum. Im Sommer 1964 studierte ich für ein Semester an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel. Mein Staatsexamen bestand ich im März 1967 in Berlin und begann im Juni meine Medizinalassistentenzeit.